

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2006年4月13日 (13.04.2006)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2006/038412 A1

(51) 国際特許分類:  
*H02H 7/18 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)*

(21) 国際出願番号:  
*PCT/JP2005/016281*

(22) 国際出願日:  
*2005年9月6日 (06.09.2005)*

(25) 国際出願の言語:  
*日本語*

(26) 国際公開の言語:  
*日本語*

(30) 優先権データ:  
*特願2004-291756 2004年10月4日 (04.10.2004) JP*

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニーケミカル株式会社 (SONY CHEMICALS CORP.) [JP/JP]; 〒1410032 東京都品川区大崎一丁目11番2号ゲートシティ大崎イーストタワー8階 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 古内 裕治 (FURUUCHI, Yuji) [JP/JP]; 〒3228502 栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内 Tochigi (JP). 古田 和隆 (FURUTA, Kazutaka) [JP/JP]; 〒3228502 栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内 Tochigi (JP). 川津 雅巳 (KAWAZU, Masami) [JP/JP]; 〒3228502 栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社内 Tochigi (JP).

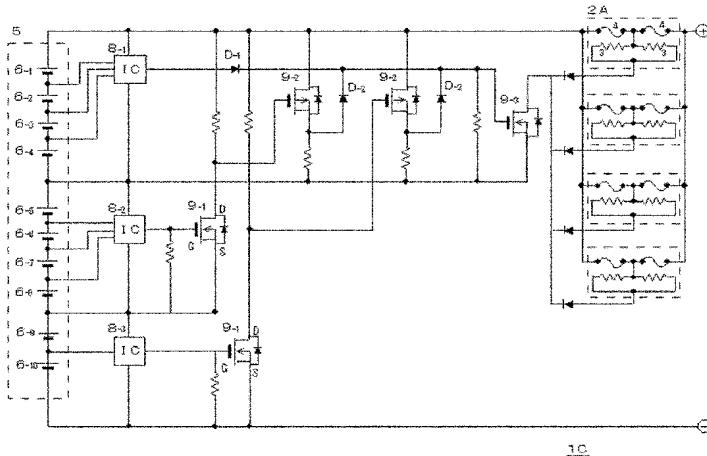
(74) 代理人: 特許業務法人 田治米国際特許事務所 (TAJIME & TAJIME); 〒2140034 神奈川県川崎市多摩区三田1-26-28 ニューウェル生田ビル201号室 Kanagawa (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

/ 続葉有 /

(54) Title: PROTECTION CIRCUIT

(54) 発明の名称: 保護回路



(57) **Abstract:** As a protection circuit for protecting a battery pack from an excess current and an excess voltage by using a protection element wherein a heating element and a fuse element are provided on a board, and a detecting means, a protection circuit which can be manufactured at low cost is provided by using a common protection element, irrespective of current rating and voltage rating of the battery pack. A protection circuit (1A) protects a battery pack (5), in which secondary batteries (6) are connected in series, from an excess current and an excess voltage. The protection circuit (1A) is provided with a protection element (2A) wherein a heating element (3) and a fuse element (4) are provided on a board; and a detecting means (7), which detects an excess voltage between discretionary batteries in the battery pack (5) and switches a current flowing in the heating element (3). In the protection circuit (1A), the current flowing in the heating element (3) is switched on by the detecting means (7) when the excess voltage is detected, and the voltages of the prescribed number of batteries connected in series in the battery pack (5) are applied to the heating element (3). Then, the heating element (3) generates heat, and the fuse element (4) melts down.

(57) **要約:** 基板上に抵抗発熱体とヒューズエレメントを設けた保護素子、及び検知手段を用いて、過電流と過電圧から電池パックを保護する保護回路において、電池パックの電流定格や電圧定格によらず、共通の保護素子を使用して低コストに製造できる保護回路を提供する。 二次電池6が直列に繋げられた電池パック5を、過電流と過電圧から保護する保護回路1Aであって、該保護回路

WO 2006/038412 A1

/ 続葉有 /



DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

1 Aが、基板上に発熱抵抗体3とヒューズエレメント4を設けた保護素子2 A、及び電池パック5内の任意の電池間の過電圧を検出し該発熱抵抗体3に流れる電流をスイッチする検知手段7を有する。この保護回路1 Aでは過電圧時に検知手段7によって発熱抵抗体3に流れる電流がスイッチオンすることにより、電池パック5内で直列に接続された所定数個分の電池の電圧が発熱抵抗体3に印加され、発熱抵抗体3が発熱し、ヒューズエレメント4が溶断する。

## 明 細 書

### 保護回路

### 技術分野

[0001] 本発明は、基板上に発熱抵抗体とヒューズエレメントを設けた保護素子を用いて、電池パックの過電流と過電圧を防止する保護回路に関する。

### 背景技術

[0002] 携帯電話やノートパソコン等のモバイル電子機器の普及と共に、リチウムイオン電池の市場が拡大してきた。これらのモバイル電子機器では、通常、電源として、リチウムイオン電池を1～4個直列に接続した電池パックが用いられている。このような電池パックでは、リチウムイオン電池が充電時に過充電(即ち、過電圧)になると、発火や発煙の可能性があり、これを防止するために保護回路が設けられている。

[0003] この保護回路には、過電流と過電圧の双方から電池を保護することが必要とされる。そこで、基板上に発熱抵抗体とヒューズエレメントを設けた保護素子と、過電圧を検出し、保護素子に流れる電流をスイッチする検知素子とを用いた保護回路が使用されている。この保護回路は、過電流時にはヒューズエレメントが溶断し、一方、過電圧時には、検知素子が発熱抵抗体に急激に電流を流し、それにより発熱抵抗体が発熱し、その熱でヒューズエレメントが溶断するようにしたものである(特許文献1)。

[0004] 特許文献1:特許2790433号公報

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 近年、大電流で使用するモバイル電子機器の市場の拡大に伴い、電池パックとしては、リチウムイオン電池の直列数4以下の従前の定格電圧を超えて、直列数10程度の定格電圧のものも使用されるようになっている。

[0006] 一方、上述の電池パックの保護回路において、保護素子の発熱抵抗体にかかる電圧は電池パックを構成する電池の直列数に依存する。そのため、過充電時に保護素子のヒューズエレメントを確実に溶断させるためには、電池の直列数ごとに適切な抵抗値を有する発熱抵抗体を設けた保護素子をラインアップしなくてはならず、電池パ

ックの電圧定格が、リチウムイオン電池の直列数が4以下のものから10程度のものまでに多様化した今日では、多品種生産によるコストアップないしプライスアップが問題となっていた。

[0007] 例えば、図6の保護回路1Xや図7の保護回路1Yにおいて、保護素子2A、2Bがそれぞれ基板上に設けた発熱抵抗体3とヒューズエレメント4からなり、その動作可能電力が10～20Wであり、電池パック5内の1つの電池6の最大電圧が4Vであり、検知手段7として電圧検知用IC8とFET9が設けられていると仮定すると、保護素子2A、2Bとしては、電池パック5を構成する電池6の直列数ごとに、発熱抵抗体3として表1の抵抗値を有するものを揃えなくてはならない。

[0008] [表1]

直列数(個)	1	2	3	4	5	…	10
抵抗値(Ω)	0.8～1.6	3.2～6.4	7.2～14	13～26	20～40	…	80～160

[0009] 仮に、直列数が10の電池パック5において、直列数が4の電池パック5に対応した2.5Ωの発熱抵抗体を用いて図6の保護回路1Xを組むと、過充電時に、電圧検知用IC8が電池パック5の両端の過電圧を検出することによりFET9のゲート電位が変化し、発熱抵抗体3に大電流が流れたときの発熱抵抗体3での消費電力Wは、

$$W = V * V / R = 40 * 40 / 2.5 = 64W$$

により64Wにもなり、動作可能範囲の10～20Wを大きく超える。そのため、ヒューズエレメント4が溶断する前に、この発熱抵抗体3が焼き切れてしまう。

[0010] このように保護素子2A、2Bの発熱抵抗体3としては、抵抗値が、電池パック5の電圧に応じたものを使用することが必要となる。

[0011] 一方、大電流用途のモバイル電子機器に使用する電池パックでは、保護素子のヒューズエレメントも大電流用のものが必要とされ、この点からも種々の定格のヒューズエレメントを備えた保護素子のラインナップが必要とされ、保護素子のコストアップないしプライスアップが問題となっていた。

[0012] そこで、本発明は、基板上に抵抗発熱体とヒューズエレメントを設けた保護素子、及

び検知手段を用いて、過電流と過電圧から電池パックを保護する保護回路において、電池パックの電流定格によらず、また、電池パック内の電池の直列数によらず、共通の保護素子を使用できる保護回路を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0013] 本発明者らは、複数の二次電池が直列に接続されている電池パックを過電流や過電圧から保護する保護回路において、過電圧により保護回路が作動した時に、保護素子の動作可能範囲で該保護素子の発熱抵抗体に電圧が印加されるようにするためにには、(1)過電圧時に、電池パック内で直列に接続された電池数の全数ではなく、所定数個分の電池の電圧が発熱抵抗体に印加されるようにするのが有効であること、(2)検知手段で過電圧を検出するにあたり、検出する電圧は、必ずしも、電池パック内で直列に接続された電池の全数分の電圧とする必要はなく、直列に接続された所定数個の電池の電圧を検出すればよいことを見出し、また、大電流用途において通常用途と共に定格の保護素子を使用するためは、保護素子を並列に複数段に配列すればよいことを見出し、本発明を完成させた。

[0014] 即ち、第1の本発明は、二次電池が直列に接続された電池パックを過電流と過電圧から保護する保護回路であって、  
該保護回路が、基板上に発熱抵抗体とヒューズエレメントを設けた保護素子、及び電池パック内の任意の電池間の過電圧を検出し該発熱抵抗体に流れる電流をスイッチする検知手段を有し、  
過電流時にヒューズエレメントが溶断すると共に、  
前記電池間の過電圧時に検知手段によって発熱抵抗体に流れる電流がスイッチオングすることにより発熱抵抗体が発熱し、ヒューズエレメントが溶断するようにした保護回路を提供し、特にこの保護回路において、異なる電池間の過電圧を検出する複数の検知手段を設けた態様を提供する。

[0015] また、第2の本発明は、二次電池が直列に接続された電池パックを過電流と過電圧から保護する保護回路であって、  
該保護回路が、基板上に発熱抵抗体とヒューズエレメントを設けた保護素子、及び電池パック内の任意の電池間の過電圧を検出し該発熱抵抗体に流れる電流をスイッチ

する検知手段を有し、  
保護素子は並列に複数接続され、  
過電流時に各保護素子においてヒューズエレメントが溶断すると共に、  
前記電池間の過電圧時に検知手段によって発熱抵抗体に流れる電流がスイッチオ  
ンすることにより、電池パック内の所定数個の電池の電圧が、各保護素子の発熱抵  
抗体に印加され、発熱抵抗体が発熱し、ヒューズエレメントが溶断するようにした保護  
回路を提供する。

### 発明の効果

[0016] 第1及び第2の本発明は、それぞれ、二次電池が直列に接続された電池パックを過  
電流と過電圧から保護する保護回路であって、基板上に発熱抵抗体とヒューズエレメ  
ントを設けた保護素子、及び過電圧の検知手段を有する。

[0017] このうち、第1の保護回路では、検知手段が過電圧を検知して保護素子の発熱抵  
抗体に流れる電流をスイッチオンし、該保護素子の発熱抵抗体に電圧を印加するに  
あたり、検知電圧は、電池パック内で直列に接続された電池の全数分の電圧ではな  
く、直列に接続された任意の電池間の電圧である。このため、電池の直列数の多い  
電池パック用の保護回路で使用する保護素子と、電池の直列数の少ない電池パック  
用の保護回路で使用する保護素子とで、発熱抵抗体を共通化することができる。よつ  
て、保護素子の多品種生産を回避し、保護回路の製造コストを下げることが可能とな  
る。また、この保護回路によれば、電圧定格の低い電圧検知用ICで、電圧定格の高  
い電池パックにおける過電圧を検出することができる。ここで、検知電圧を任意の電  
池間における個々の電池間の電圧とすると、電池パック内の個々の電池ごとの特性  
のばらつきに応じた充電状態を観察することができる。また、この保護回路において、  
電池パック内の異なる電池間の過電圧を検出するために、複数の検知手段を設ける  
と、電池の直列数が多いために電池パック全体としては、過電圧を検出する電圧定  
格の高い電圧検知用ICが存在しない場合でも、電池の直列数の少ない電池パック  
に対応した既存の電圧定格の低い電圧検知用ICを用いて保護回路を組むことが可  
能となる。

[0018] 第2の保護回路では、保護素子が並列に接続されているので、ヒューズエレメントが

並列に接続されている。このため、電池パックに大電流が流れる保護回路と、電池パックに小電流が流れる保護回路とで、保護素子のヒューズエレメントを共通化することができ、保護素子の製造コストを下げることができる。従って、保護回路全体を顕著に低コスト化することができる。

### 図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は本発明の異なる態様の保護回路である。

[図2]図2は本発明の異なる態様の保護回路である。

[図3]図3は本発明の異なる態様の保護回路である。

[図4]図4は保護素子を並列させた回路において、ヒューズエレメントが溶断した場合の導通路の説明図である。

[図5]図5は保護素子を並列させた回路において、ヒューズエレメントが溶断した場合の導通路の説明図である。

[図6]図6は従来の保護回路の問題点の説明図である。

[図7]図7は従来の保護回路の問題点の説明図である。

### 符号の説明

[0020] 1X、1Y 従来の保護回路

1A、1B、1C 実施例の保護回路

2A、2B 保護素子

3 発熱抵抗体

4 ヒューズエレメント

5 電池パック

6、6-1～6-10 電池

7 検知手段

8、8-1、8-2、8-3 電圧検知用IC

9、9-1、9-2、9-3 FET

### 発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、本発明を図面に基いて詳細に説明する。なお、各図中、同一符号は同一又は同等の構成要素を表している。

[0022] 図1は、第1の本発明の一実施例の保護回路1Aである。この保護回路1Aは、10個の二次電池6-1～6-10が直列に接続された電池パック5を過電流と過電圧から保護するものであって、保護素子2Aと検知手段7を有する。

[0023] 保護素子2Aは、特許2790433号公報(特許文献1)、特開2000-285778号公報等に記載されているように、基板上に発熱抵抗体3とヒューズエレメント4を設け、発熱抵抗体3が通電発熱することによりヒューズエレメント4が溶断するようにしたものである。

[0024] 検知手段7は、電圧検知用IC8とFET9からなる。電圧検知用IC8は、第1番目の電池6-1と第4番目の電池6-4との間の電圧を検知し、その検出信号をFET9のゲートに出力するように接続されている。このように電圧検知用IC8を接続することにより、4個分の電池の直列電圧の検知に適した電圧検知用IC8を用いて、10個の電池が直列に接続された電池パック5の過電圧を検出することができる。特に、この保護回路1Bでは、電圧検知用IC8が、第1番目の電池6-1と第4番目の電池6-4との間の個々の電池間の電圧も検出するように接続されているので、電池パック5に収容される個々の電池に特性のばらつきがあり、充電時に個々の電池電圧にばらつきがあつても、電池ごとに過電圧を検出することができる。

[0025] この保護回路1Aで電池パック5に過電流が生じると、保護素子2Aのヒューズエレメント4が溶断し、また、電池パック5に過電圧が生じると、FET9のゲート電位が所定電位以上となってスイッチオンの状態となり、FET9のドレイン-ソース間に急激に電流が流れ、したがつて、保護素子1Aの発熱抵抗体3に急激に電流が流れ、発熱抵抗体3が発熱し、ヒューズエレメント4が溶断する。

[0026] ここで、FET9のソース側端子が電池パック5内の電池6-4と電池6-5の間に接続されていることから、スイッチオンの状態で発熱抵抗体3にかかる電圧は、この接続位置により定まる4個分の電池の直列電圧となり、電池パック5の両端の電圧ではない。よつて、この保護回路によれば、スイッチオンの状態で発熱抵抗体3に印加される4個分の電池の直列電圧に適した発熱抵抗体3を用いて、10個の電池が直列に接続された電池パック5両端の過電圧にも対応することが可能となり、保護回路の低コスト化を図ることができる。

[0027] なお、電池間のショートによるトラブルを考慮した場合、スイッチオンの状態で、できるだけ多い直列数の電池の電圧が発熱抵抗体3に印加されるようにするのがよいが、電池間のショートの可能性は極めて低いため、実用上は、直列数2以上の電池の電圧が発熱抵抗体3に印加されるようにすればよい。

[0028] また、図1の保護回路1Aで、FET9のゲートとソースの間に抵抗Rを設けているのは、電圧検知用IC8が過電圧を検出した場合にNチャンネルTFTをスイッチオンとするためには、FET9のゲート電位をソース電位よりもある程度高くする必要があるためである。

[0029] 図2の保護回路1Bは、図1の保護回路1Aと同様に、電圧検知用IC8-1を、第1番目の電池6-1と第4番目の電池6-4との間の電圧を検知するように接続し、さらに残りの電池6-5と第7番目の電池6-7との電池間にも電圧検知用IC8-2を接続することにより電圧検知用ICを2段に設け、いずれの電圧検知用IC8-1、8-2で過電圧が検知された場合にも保護素子2Aのヒューズエレメント4が溶断し、過充電から電池パック5が保護されるようにしたものである。

[0030] 即ち、第1番目の電池6-1と第4番目の電池6-4の間で、いずれか1つの電池であっても過電圧が生じると、電圧検知用IC8-1によってFET9-3のゲート電位があがり、FET9-3がスイッチオンとなり、保護素子の発熱抵抗体3に急激に電流が流れ、発熱体3が発熱してヒューズエレメント4が溶断する。

[0031] 一方、第5番目の電池6-5と第7番目の電池6-7の間で、いずれか1つの電池であっても過電圧が生じると、まず、電圧検知用IC8-2によってFET9-1のゲート電位が高くなり、このFET9-1のドレイン-ソース間に急激に電流が流れ、それによりFET9-2のゲート電位が下がる。このFET9-2は、PチャンネルFETであるから、ゲート電位の降下によりスイッチオンとなり、そのドレイン-ソース間に急激に電流が流れ。これにより、FET9-3のゲート電位があがり、FET9-3がスイッチオンとなり、保護素子の発熱抵抗体3に急激に電流が流れ、発熱体3が発熱してヒューズエレメント4が溶断する。なお、ダイオードD-1、D-2は、FET9-3のゲート電位があげられたときに、他の回路を伝わって電位が下がらないようにするために設けられている。

[0032] したがって、この保護回路1Bによれば、例えば、電池の直列数4又は3に対応した

電圧検知用IC8-1、8-2を用いて、直列数10の電池パックに起る過電圧を完全に防止することができる。言い換えれば、電池の直列数が多いために電池パック全体としては、過電圧を検出する高い電圧定格の電圧検知用ICが存在しない場合でも、電池の直列数の少ない電池パックに対応した既存の電圧定格の低い電圧検知用ICを用いて保護回路を組むことが可能となる。

[0033] 図3は大電流用の電池パックに対応させた第2の本発明の一実施例の保護回路1Cである。この保護回路1Cでは、上述と同様の保護素子2Aが4個並列に設けられている。したがって、電池パック5の通常の通電状態で大電流が流れ、保護素子2Aが単独で設けられている場合には、ヒューズエレメント4が溶断するときでも、この保護回路1Cによれば、保護素子2Aにおいて通電経路が4つに枝分かれるので、ヒューズエレメント4が溶断しないようにできる。

[0034] 一方、過電流時には各保護素子2Aのヒューズエレメント4が溶断する。したがって、この保護回路1Cによれば、電池パックに大電流が流れる保護回路と、電池パックに小電流が流れる保護回路とで、保護素子のヒューズエレメントを共通化することができ、保護素子の製造コストを下げることができる。

[0035] なお、保護素子を並列させた回路において過電流によりヒューズエレメント4が溶断する場合に、例えば、図4又は図5に示すように溶断が生じると、ヒューズエレメント4が溶断した後にも回路に矢印のように導通経路が残ることとなる。そこで、ヒューズエレメント4の溶断後にこのような導通経路が残ることを防止するため、発熱抵抗体に整流素子を接続することが好ましく、図3に示す保護回路1Cでは、保護素子2Aにダイオードを接続している。あるいは、整流素子として、保護素子2AにFETを接続してもよい。

[0036] また、この保護回路1Cでは、図2の保護回路1Bで電圧検知用ICを2段に設けたのに準じて、電圧検知用ICを3段に設けており、各電圧検知用IC8-1、8-2、8-3には、電池の直列数2～4の電圧の検知に適したものが使用される。各電圧検知用IC8-1、8-2、8-3は、それぞれが検知する電池列の両端の電圧だけでなく、個々の電池の電圧も検知する。したがって、この保護回路1Cによれば、10個の電池6-1～6-10のいずれに過充電が生じた場合でも、3つの電圧検知用IC8-1、8-2、8-3のいずれか

がそれを検知し、FET9-3がスイッチオンとなり、保護素子2Aの各発熱抵抗体3に電池6-1～6-4の4つ分の直列電圧が印加され、発熱抵抗体3が発熱し、ヒューズエレメント4が溶断することとなる。こうして、この保護回路1Cによれば、電池の直列数2～4の電圧の検知に適した電圧検知用ICと保護素子を用いて、電池の直列数10の電池パックの良好な保護回路を組むことができる。

### 産業上の利用可能性

[0037] 本発明の保護回路は、携帯電話、ノートパソコン、電動自動車、電動バイクなど、種々の電圧定格、電流定格の電池パックの保護回路として有用である。

## 請求の範囲

[1] 二次電池が直列に接続された電池パックを過電流と過電圧から保護する保護回路であって、  
該保護回路が、基板上に発熱抵抗体とヒューズエレメントを設けた保護素子、及び電池パック内の任意の電池間の過電圧を検出し該発熱抵抗体に流れる電流をスイッチする検知手段を有し、  
過電流時にヒューズエレメントが溶断すると共に、  
前記電池間の過電圧時に検知手段によって発熱抵抗体に流れる電流がスイッチオンすることにより発熱抵抗体が発熱し、ヒューズエレメントが溶断するようにした保護回路。

[2] 異なる電池間の過電圧を検出する複数の検知手段が設けられ、いずれかの電池間の過電圧時に検知手段によって発熱抵抗体に流れる電流がスイッチオンする請求項1記載の保護回路。

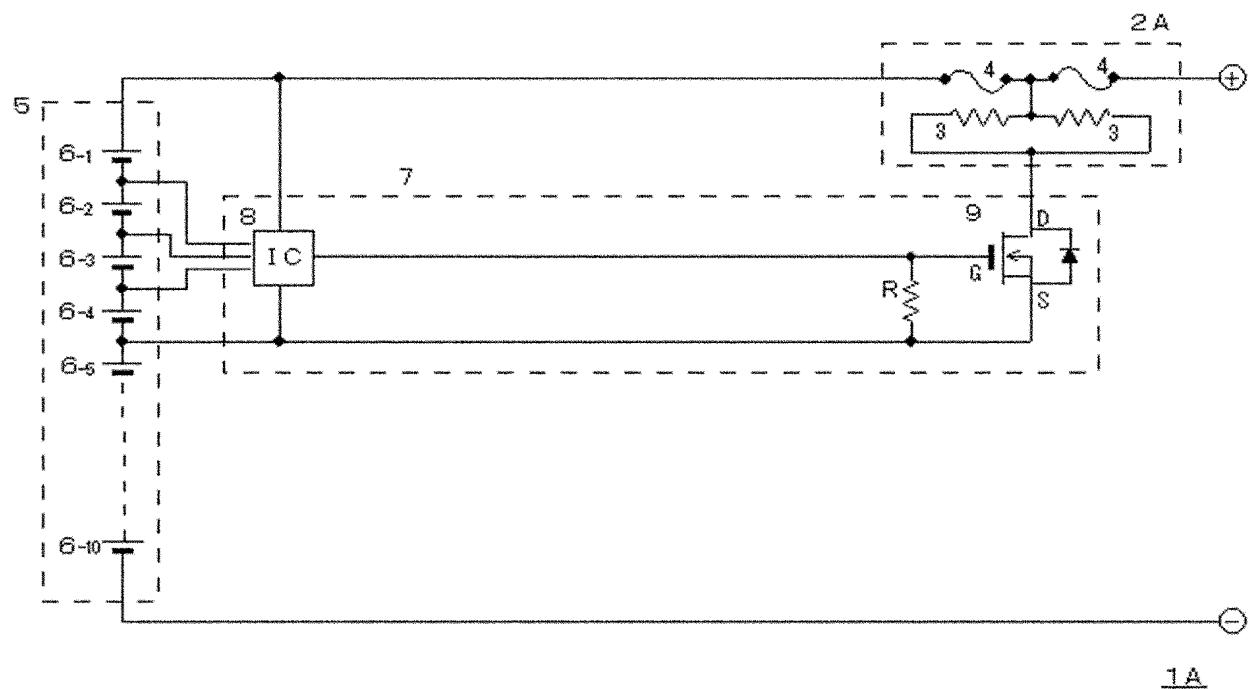
[3] 前記電池間の過電圧時に、電池パック内の所定数個の電池の電圧が、発熱抵抗体に印加される請求項1又は2記載の保護回路。

[4] 二次電池が直列に接続された電池パックを過電流と過電圧から保護する保護回路であって、  
該保護回路が、基板上に発熱抵抗体とヒューズエレメントを設けた保護素子、及び電池パック内の任意の電池間の過電圧を検出し該発熱抵抗体に流れる電流をスイッチする検知手段を有し、  
保護素子は並列に複数接続され、  
過電流時に各保護素子においてヒューズエレメントが溶断すると共に、  
前記電池間の過電圧時に検知手段によって発熱抵抗体に流れる電流がスイッチオンすることにより、電池パック内の所定数個の電池の電圧が、各保護素子の発熱抵抗体に印加され、発熱抵抗体が発熱し、ヒューズエレメントが溶断するようにした保護回路。

[5] 過電流でヒューズエレメントが不完全に溶断した場合に、発熱抵抗体を介して導通抵抗が残らないように、発熱抵抗体に整流素子が接続されている請求項4記載の保

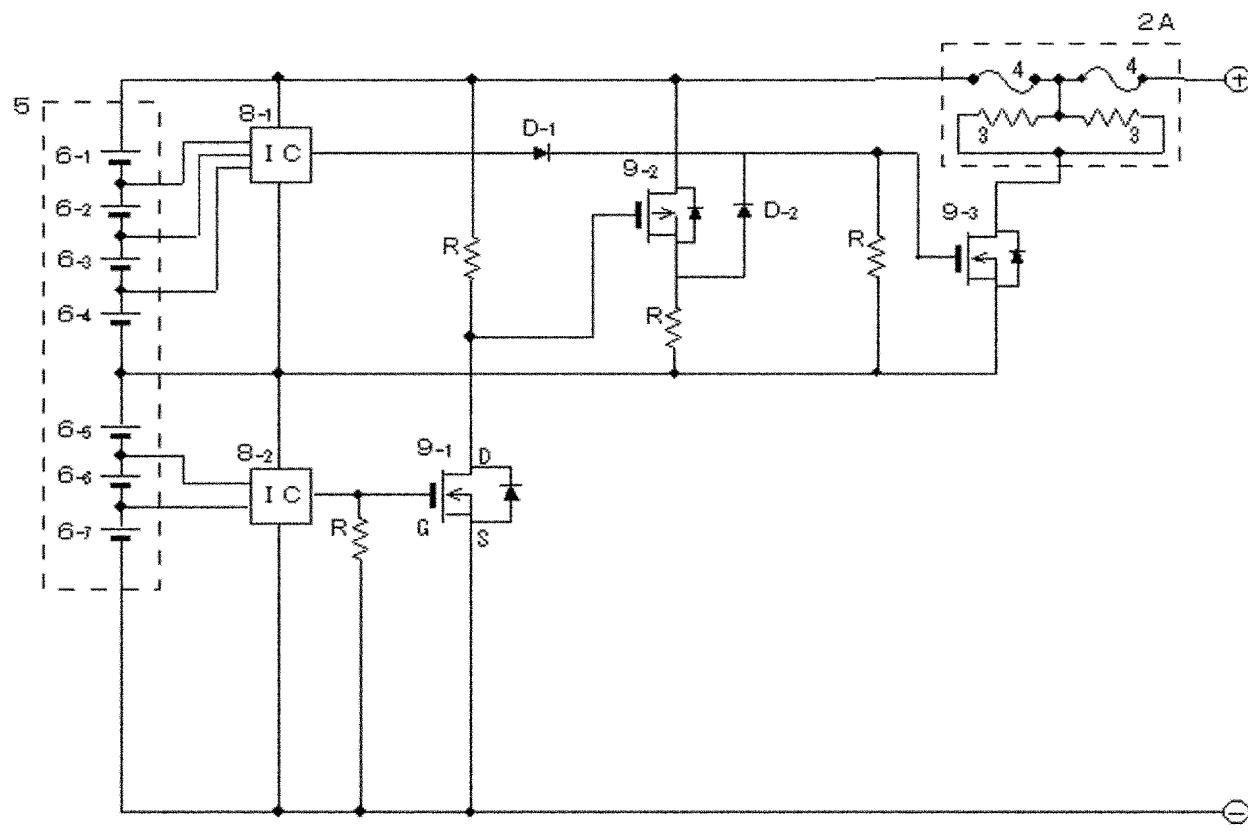
護回路。

[図1]



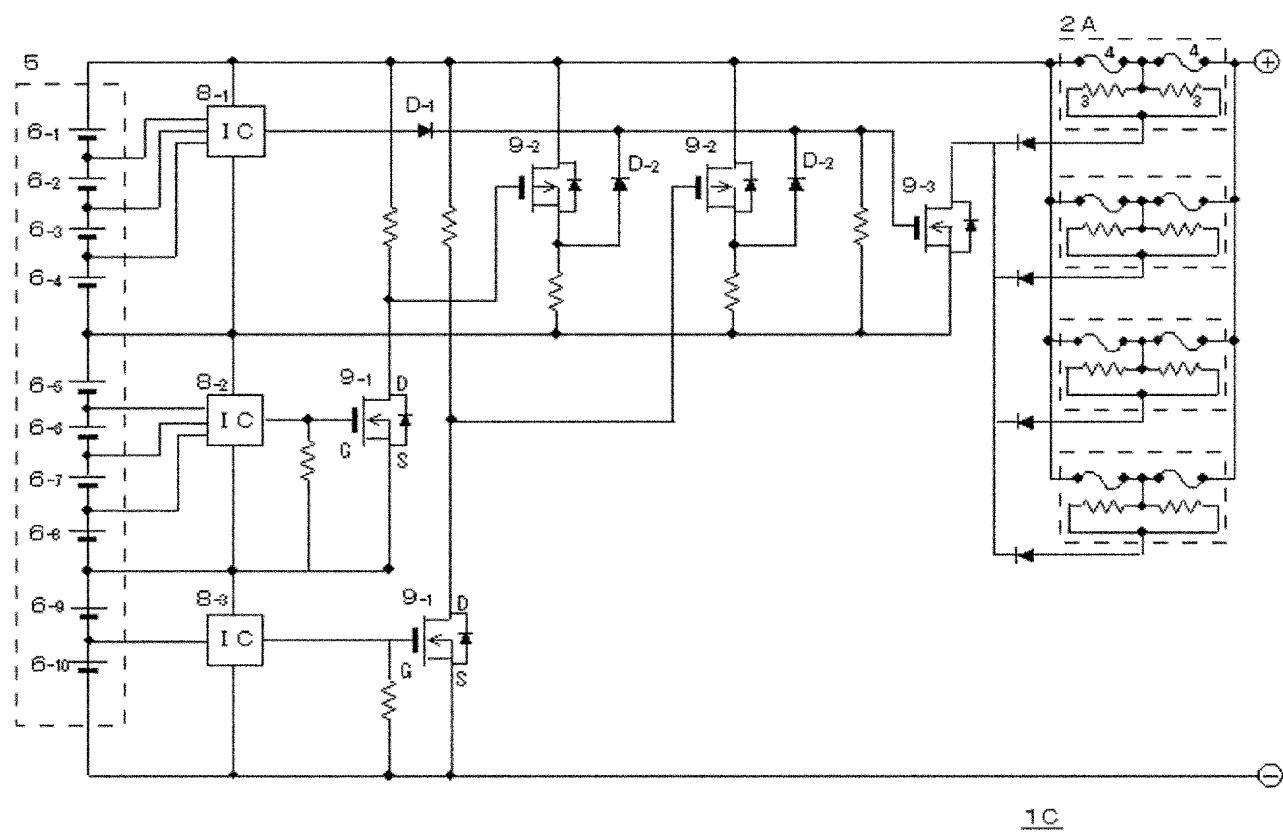
1A

[図2]

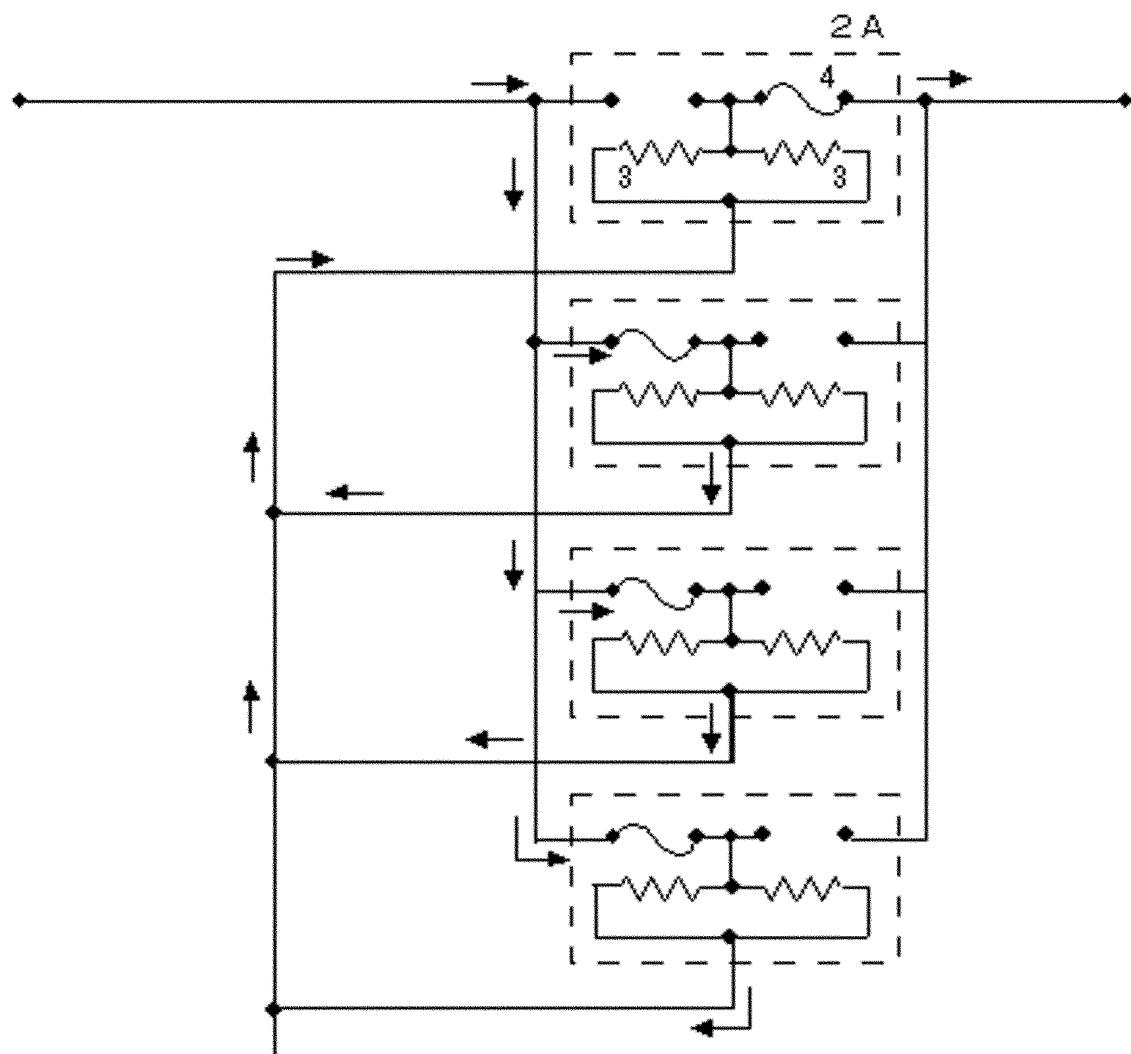


1B

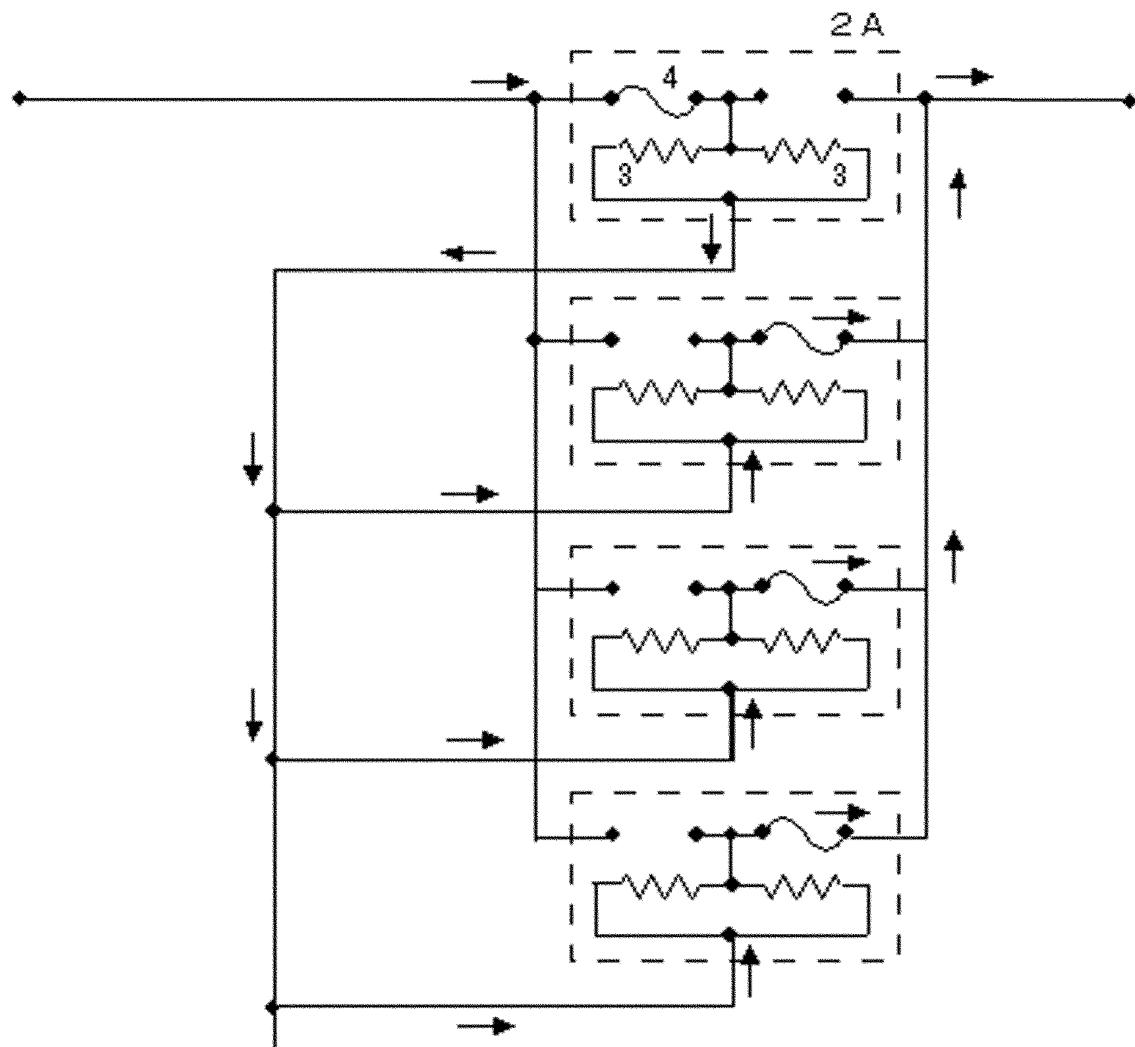
[図3]



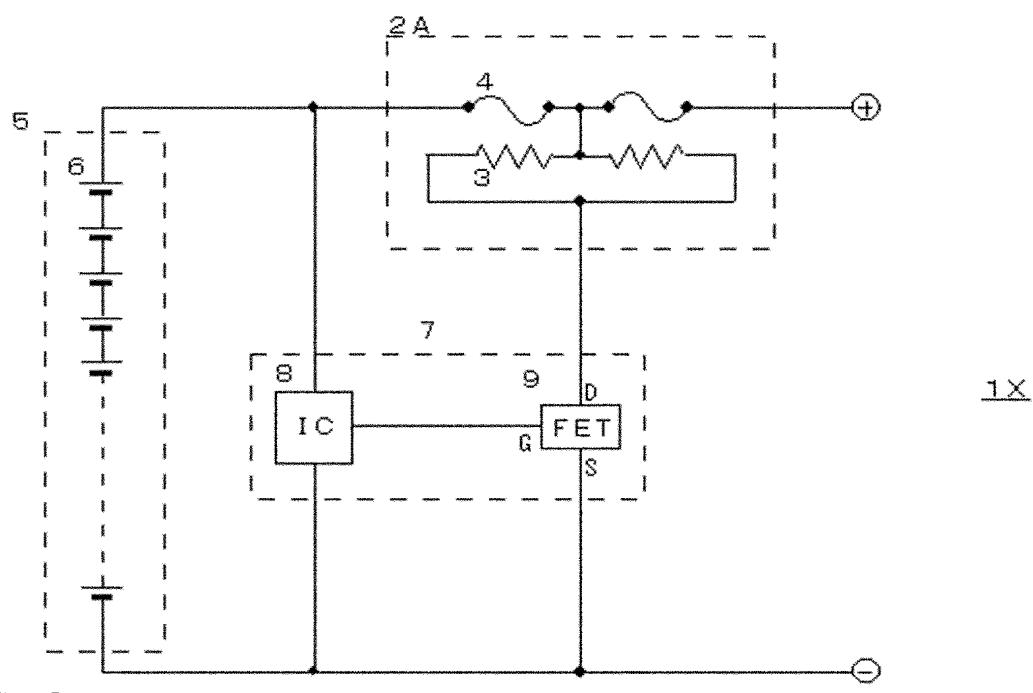
[図4]



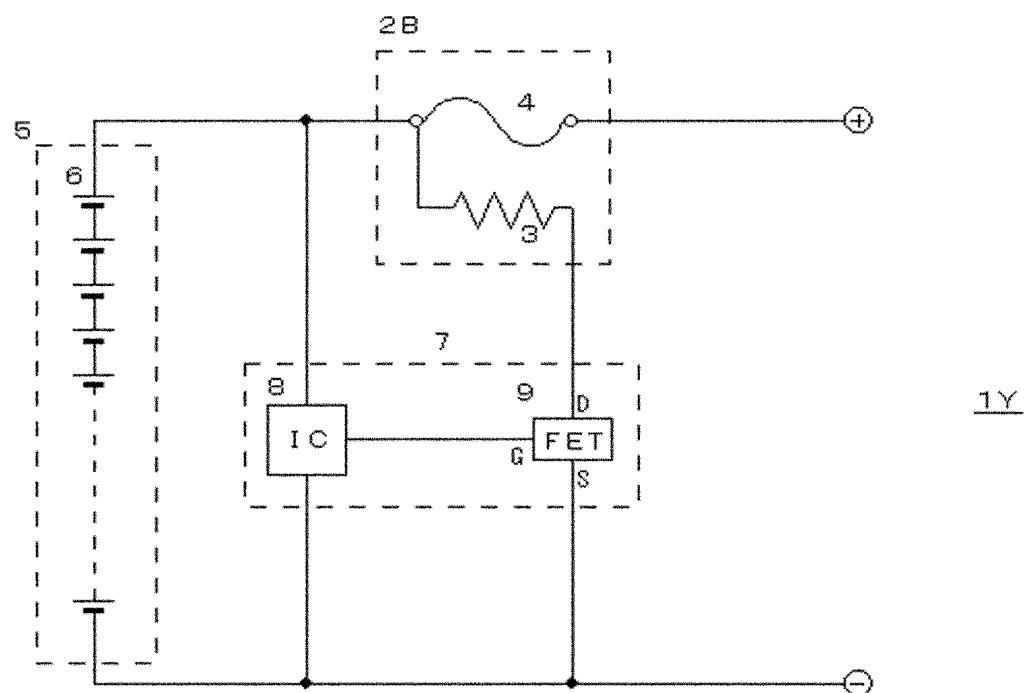
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2005/016281

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

**H02H7/18** (2006.01), **H02J7/00** (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

**H02H7/18** (2006.01), **H02J7/00** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3500000 B2 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 23 February, 2004 (23.02.04), Par. Nos. [0003], [0012], [0017] to [0021]; Fig. 4 & JP 9-261883 A	1, 2
Y	JP 2002-315202 A (NEC TOKIN Tochigi, Ltd.), 25 October, 2002 (25.10.02), Par. Nos. [0002] to [0004]; Fig. 1 (Family: none)	1, 2 3
A	JP 2004-7942 A (Dialog Semiconductor GmbH), 08 January, 2004 (08.01.04), Par. Nos. [0002] to [0005]; Fig. 1 & US 2003-99075 A1 & EP 1317042 A2 & DE 10158494 C	3-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
04 November, 2005 (04.11.05)

Date of mailing of the international search report  
15 November, 2005 (15.11.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl.<sup>7</sup> H02H7/18 (2006.01), H02J7/00 (2006.01)

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl.<sup>7</sup> H02H7/18 (2006.01), H02J7/00 (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 3500000 B2 (三洋電機株式会社) 2004. 02. 23, 段落 [0003], [0012], [0017]-[0021]、第4図 & JP 9-261883 A	1, 2
Y	JP 2002-315202 A (エヌイーシートーキン栃木株式会社) 2002. 10. 25, 段落[0002]-[0004]、第1図 (ファミリーなし)	1, 2
A	JP 2004-7942 A (ディアローク・セミコンダクター・ゲーエムベーハー) 2004. 01. 08, 段落[0002]-[0005]、第1図 & US 2003-99075 A1 & EP 1317042 A2 & DE 10158494 C	3
A		3-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

0 4. 1 1. 2 0 0 5

## 国際調査報告の発送日

1 5. 1 1. 2 0 0 5

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

矢島 伸一

5 T

9 0 6 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 8